

가상데스크탑 제어를 위한 디바이스 가상화 프레임워크의 설계 및 구현

강상우 박세진 박찬익
포항공과대학교

{kkangeva, baksejin, cipark}@postech.ac.kr

Design and Implementation of a Device Virtualization Framework to control Virtual Desktop

Sangwoo Kang Sejin Park Chanik Park
POSTECH

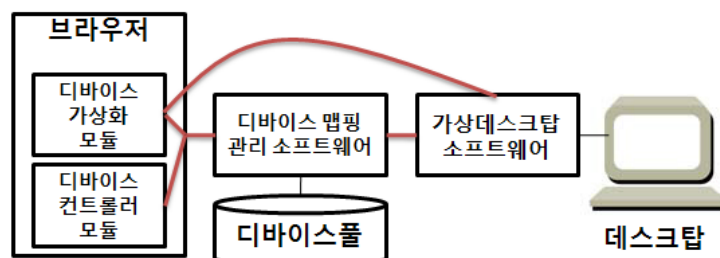
1. 서론

최근 서버 기반의 데스크탑 가상화 기술이 주목 받고 있다. 현재의 서버 기반의 데스크탑 가상화 환경에서는 사용자가 가상데스크탑을 접근하기 위해서 전용의 클라이언트 소프트웨어를 설치해야 한다. 그리고 해당 소프트웨어를 통해 자신의 가상데스크탑에 접속하여 사용하는 형태로 서비스가 진행된다. 이것은 자신의 로컬PC의 I/O자원만을 사용할 수 있는 것을 의미한다. 하지만 모든 디바이스가 네트워크 디바이스가 되어 가고 있는 상황에서 이러한 접근법은 데스크탑 가상화 솔루션의 융통성 및 확장성을 떨어트리는 단점을 야기시킨다. 따라서 하나의 PC내의 자원만을 사용하는 기존의 접근법에서 벗어나 네트워크 디바이스들을 자유롭게 사용할 수 있는 새로운 형태의 프레임워크가 필요하다. 결국 새로운 형태의 프레임워크 상에서는 모든 디바이스들이 디바이스풀 형태로 관리되게 되며 요구에 따라서 동적으로 디바이스를 재구성하여 가상데스크탑의 I/O 디바이스들을 구성하게 된다. 이를 통해 일반 사용자에게 가상의 PC를 제공해 줄 수 있게 된다.

네트워크 디바이스가 아닌 일반 디바이스를 네트워크 디바이스화하기 위해서는 새로운 H/W 혹은 S/W가 추가로 필요하게 된다. 레거시 디바이스를 네트워크 디바이스화 할 때 추가적으로 발생하는 H/W, S/W의 비용을 줄이는 것이 필요하다. 본 논문에서는 설치가 필요하지 않고 디바이스의 동적인 이동성을 지원하면서 레거시 디바이스를 네트워크 디바이스화 시킬 수 있는 새로운 형태의 프레임워크를 설계하고 구현하였다

2. 본론

본 시스템을 구성하고 있는 부분은 크게 세 부분으로 나눌 수 있다. 레거시 디바이스를 가상화해 줄 클라이언트 소프트웨어, 디바이스의 제공자와 디바이스의 사용자간의 맵핑 정보 등을 관리 할 디바이스 맵핑 관리 소프트웨어, 데스크탑의 실제 I/O를 처리해줄 가상데스크탑 소프트웨어가 그것이다. 이들간의 전체 구조 및 상호 관계는 아래 그림에서 보여지는 형태를 가진다.



클라이언트 소프트웨어는 레거시 디바이스를 가상화 시켜주는 디바이스 가상화 모듈과 사용자로부터 디바이스에 대한 명령을 받고 수행할 디바이스 컨트롤러 모듈로 구성이 되어 있다. 클라이언트 소프트웨어는 임의의 시간에 등록 및 해지가 자연스러운 형태로 구현이 되어야 한다. 따라서 소프트웨어를 실제로 로컬PC에 설치하지 않고 웹 브라우저를 통해서 수행을 시키는 RIA 솔루션을 채택하였다. 클라이언트 소프트웨어가 초기 구동하게 되면 디바이스 가상화 모듈은 디바이스 맵핑 관리 소프트웨어에 연결되어 자신이 가상화하고 있는 디바이스들의 목록을 알리게 된다. 그 이후 디바이스 맵핑 관리 소프트웨어의 요청에 따라 실제 디바이스를 가상데스크탑 소프트웨어와 연결할 수 있도록 요청을 기다리는 상태로 들어간다.

가상데스크탑 소프트웨어는 실제로 가상화된 데스크탑에게 I/O를 전달해주거나 전달받은 I/O를 데스크탑에 반영하는 역할을 수행하는 모듈이다. 이를 통해 데스크탑이 사용하고 있다고 믿는 디스크, 오디오, 마우스, 키보드, 모니터 등 다양한 형태의 자원을 디바이스풀에서 가져와서 사용할 수 있도록 연결을 지원한다.

디바이스 맵핑 관리 소프트웨어는 내부적으로 세 개의 매니저를 가지고 있다. RIA 클라이언트 관리 매니저, 가상데스크탑풀 관리 매니저, 디바이스 컨트롤러풀 관리 매니저가 이들이다. 이들은 각각 자신에게 연결된 클라이언트들을 관리하며 상호연동을 통하여 유저의 요청을 처리하게 된다. 예를 들면 가상데스크탑풀 관리 매니저는 새로운 가상데스크탑 소프트웨어가 등장하게 되면 자신의 데스크탑풀을 업데이트하고 이를 디바이스 컨트롤러풀 관리 매니저에게 알려 연결된 모든 컨트롤러들이 해당 정보를 업데이트하도록 돕는다.

사용자는 디바이스 컨트롤러 모듈을 통해 현재 디바이스 맵핑 관리 소프트웨어에 등록된 디바이스의 목록과 가상데스크탑 소프트웨어 목록을 확인할 수 있다. 그리고 자신의 요구에 맞는 디바이스를 선택하여 특정 가상데스크탑 소프트웨어에게 할당 및 해지 연산을 수행하게 된다. 동시에 여러 디바이스 컨트롤러가 동일한 디바이스를 사용하기 위해서 요청을 보낼 수 있는데 이 같은 상황은 디바이스 맵핑 관리 소프트웨어에서 원자적 접근이 보장이 됨으로 가장 먼저 요청을 보낸 디바이스 컨트롤러 모듈의 요청만이 성공을 하게 된다.

사용자의 요청에 따라 가상데스크탑 소프트웨어와 연결이 되게 되면 정해진 패킷을 따라 메시지를 전송 받게 된다. 현재 프로토타입으로 구현된 모니터, 키보드, 마우스가 구현이 되어있으며 모니터의 경우는 VNC 프로토콜을 따르게 되고 키보드, 마우스의 경우는 QEMU가 받아들일 수 있는 형태의 패킷으로 변환이 된 이후 전송이 되게 된다. 이를 통해서 사용자는 자신의 가상데스크탑을 로컬PC내의 브라우저에서 화면전송을 받아볼 수 있고 네트워크 디바이스화 된 프로젝터에 화면을 전송시키거나 자신의 PC로 해당 화면을 제어할 수 있게 된다.

3. 결론

본 연구에서는 가상데스크탑을 제어하기 위한 네트워크화된 디바이스를 만들어내는 것이 목적이다. 이를 위해 RIA를 적용하여 쉽게 디바이스를 가상화하는 프레임워크를 소개하였다. 그리고 해당 프레임워크가 기존 연구들에 비해 높은 확장성을 가지고 있음을 보였다.

4. Acknowledgements

본 연구는 지식경제부 및 정보통신 연구진흥원의 IT R&D 프로그램의 연구 결과로 수행되었음 [2008-S034-01, Development of Collaborative Virtual Machine Technology for SoD (System on-Demand) Service]